

高齢者に聞き取りやすい電子報知音に関する検討

(指導教員 世木 秀明 助教授)

世木研究室 0231048 小林 正義

1.はじめに

私たちの身の回りにある電化製品の電子報知音は、高い周波数を使用していることが多い。このような電子報知音は、高齢者にとって加齢による聴力低下などの理由で聞き取りにくくなっているのではないかと考えられる。また、日常生活において電子報知音を聴取する場合、様々な生活雑音環境の中で聴取することとなるため高齢者にとっては、さらに聞き取りにくい音となっているのではないかと考えられる。

そこで本研究では、現状の家電製品の報知音にはどのような周波数帯域でどれ位の音量が使用されているのかの調査を行う。さらに、雑音環境下においてどのような音色、パターンが高齢者にとって聞き取りやすいのかについて報知音検出の反応時間を測定し、検討を行うとともに、聴力低下を伴った高齢者でも聞き取りやすい電子報知音の提案を行うことを目的とした。

2.現状の家電製品の報知音の調査

現状の家電製品の報知音にはどのような周波数帯域でどれ位の音量の電子報知音が使用されているのかについて 40 製品 73 音の電子報知音を対象に調査を行った。この結果より、高齢者が特に聞き取りにくいとされる 3,000Hz 以上の周波数帯域にも多くの電子報知音が存在していることがわかった。さらに、音量について調査した結果から、高い周波数帯域の報知音でかなり音量が小さいものも見受けられた。

このようなことから、聴力低下を伴った高齢者には聞きづらい電子報知音がかなり多くあると考えられた。

3.聴取実験

a).実験用刺激

刺激材料として、500Hz、2,000Hz、4,000Hz の純音、250Hz と 500Hz、2,000Hz と 4,000Hz の複合音、200Hz から 3,000Hz に変化するスイープ音、3,000Hz から 200Hz に変化するスイープ音を作成した。また、その持続時間とパターンを表 1 に示す。

表 1 刺激材料の持続時間とパターン

パターン	持続時間	休止時間	回数
パターン 1	40msec.	-	1
パターン 2	600msec.	-	1
パターン 3	40msec.	100msec.	3
パターン 4	600msec.	100msec.	3

実験用刺激は、刺激材料に白色雑音を重畳させたものと重畳させないものを使用した。雑音重畳レベルは 20 代成人では刺激材料と聴覚的に同一レベルであるラウドネスバランスより 9dB 白色雑音を大きくしたもの、高齢者では 3dB 白色雑音を大きくしたものとした。さらに、すべての実験用刺激は聴覚的に同一の音圧レベルとなるように設定した。

b).実験方法

実験は、聴力レベルの検査を行った後、静かな部屋で実験用刺激をスピーカーより呈示し、電子音の検出反応時間を測定した。また、被験者の耳元における刺激呈示音圧は、多くの電子報知音の音圧レベルであった 60dB SPL とした。被験者は 20 代成人男女 20 名、60 歳以上の高齢者 20 名である。反応時間の測定には、反応時間測定プログラム e-prime を使用した。

4.実験結果と考察

60 歳以上の高齢者を平均聴力レベル別に正常、軽度難聴、中等度難聴に分類し、20 代健聴者と比較しながら検討を行った。純音のパターン 2 を実験用刺激として使用した場合の実験結果を図 1a)、b)に示す。この結果より、聴力レベルが軽度難聴、中等度難聴に分類された高齢者は、正常と分類された高齢者や 20 代健聴者に比べ反応時間が遅くなり、聞き取れない刺激音も存在した。さらに、雑音が重畳されるとこの傾向が大きくなることが観測された。

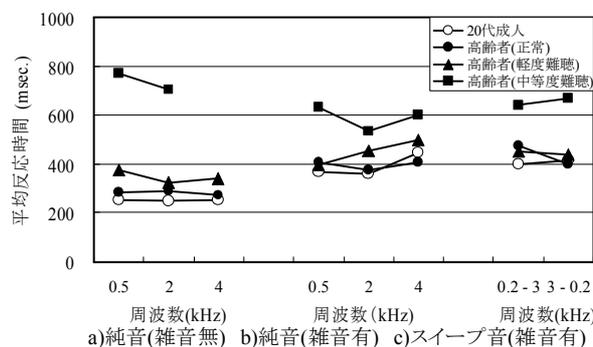


図 1 純音および、スイープ音を使用した実験結果

図 1c)に雑音を重畳させたスイープ音のパターン 2 を実験用刺激として使用した場合の実験結果を示す。この結果と図 1b)の雑音ありの結果から、スイープ音では雑音が重畳されても聴力レベルが中等度難聴に分類された高齢者をのぞき、平均反応時間が 20 代健聴者と変わらないことが観測された。また、複合音を実験用刺激とした結果は、純音を使用した実験結果とほぼ同一であった。さらに、雑音を重畳させた実験用刺激を用いた実験において、被験者が聞き取れなかった刺激の数は、スイープ音を使用した場合が最も少なかった。この現象は、特に高齢者で顕著にみられた。

これらの実験結果から、中等度難聴に分類される高齢者では電子報知音が非常に聞きにくいことが示唆された。また、軽度難聴に分類される高齢者では、特に雑音環境下での聴取が困難であることや雑音環境下でも比較的聞きやすい電子報知音には、スイープ音が適切であると考えられた。